

Projeto 03 - Inteligência Computacional

Alisson da Silva Vieira

¹Universidade Tecnológica Federal do Parana (UTFPR)

Via Rosalina Maria Dos Santos, 1233 – 87.301-899 – Campo Mourão – PR – Brasil

alisson.v3@hotmail.com

1. Introdução

Neste projeto, foi disponibilizado pelo professor um conjunto de dados de dígitos [Diego Bertolini 2022]. Nosso objetivo com eles, é realizar uma comparação entre os Momentos Invariantes de HU [Wikipedia 2022] e a técnica de contagem de pixels de uma imagem. Essa comparação será feita utilizando o algoritmo de *Machine Learning Knn* (K-Nearest Neighbors) [Italo José 2018].

2. Momentos de HU

Nesta etapa, foi feito diversos testes para definir a quantidade de quadrantes que maximizaria a acurácia utilizando os momentos de HU, e foi constatado que a partição em 225 quadrantes (15 partições verticais e 15 partições horizontais) obteve os melhores resultados. Foi constatado que acima desse valor de quadrantes, apenas o processamento aumentou consideravelmente, a acurácia se manteve quase inalterada. Para o teste, foi usado valores de k indo de 1 a 29, e podemos ver os resultados obtidos na Figura 1.

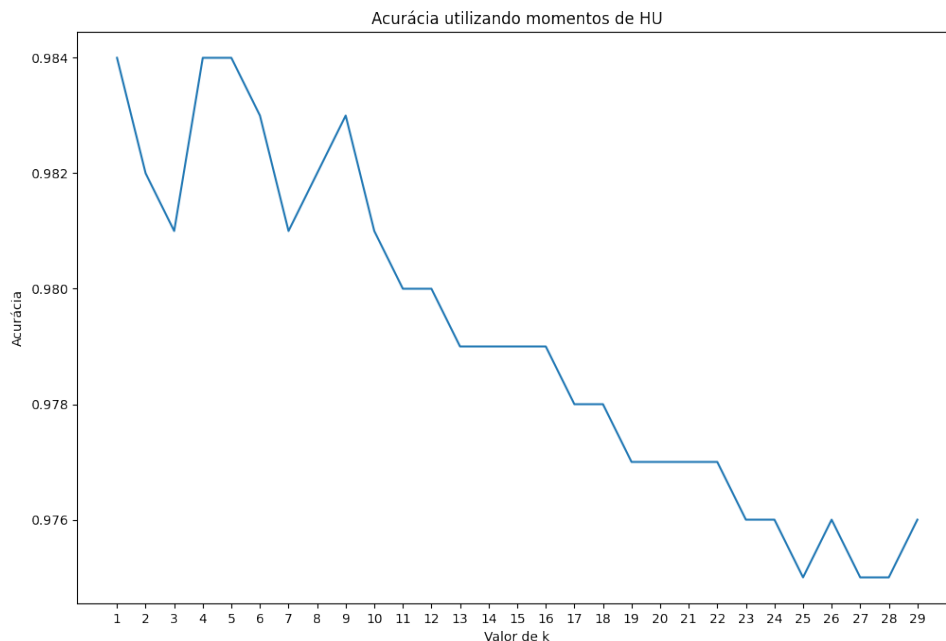


Figure 1. Resultados utilizando momentos de HU.

Ao utilizar 255 quadrantes, a acurácia máxima foi de 98,4% para $k = 1, 4$ e 5 .

3. Contagem de pixels

Nesta etapa, de forma semelhante ao que foi realizado na seção 2, foram feitos testes para a definição da quantidade de quadrantes, com o objetivo de maximizar a acurácia. Nos testes, foi constatado que a partição em 36 quadrantes (6 partições verticais e 6 partições horizontais) obteve os melhores resultados. Quanto a aplicação do Knn, foi usado valores de k indo de 1 a 30, e podemos ver os resultados obtidos na Figura 2.

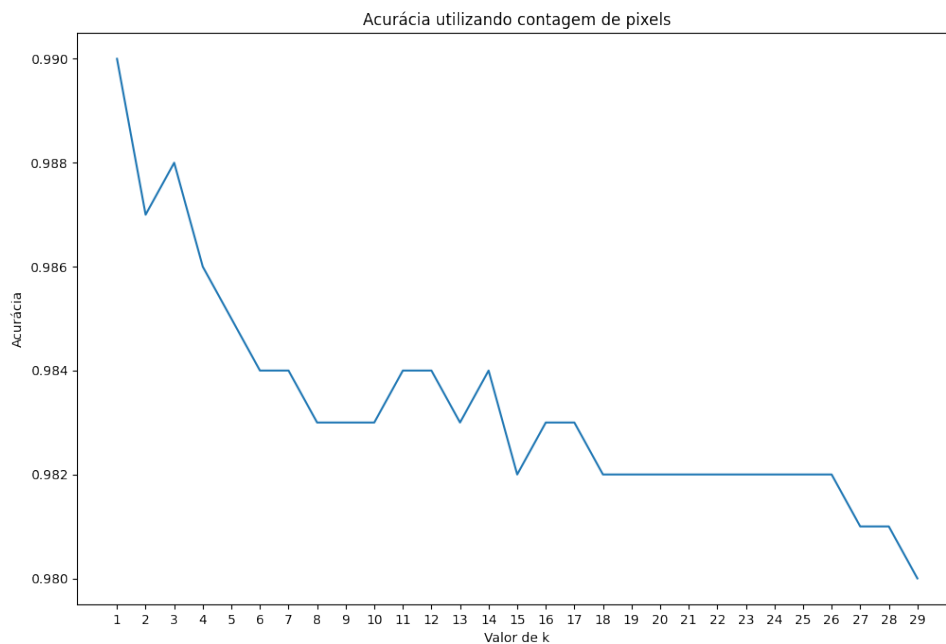


Figure 2. Resultados utilizando a contagem de pixels.

Ao utilizar 36 quadrantes, a acurácia máxima foi de 99% para $k = 1$.

4. Conclusão

Desta forma, através dessa atividade, conseguimos notar que as vantagens de se utilizar técnicas de *Template Matching* para se obter características das imagens, em conjunto com o algoritmo de aprendizagem supervisionada, Knn. Essas técnicas de *Template Matching* são relativamente simples de se implementar e não da área de *Machine Learning*, e sim da área de processamento de imagens, dessa forma, seu custo depende apenas do processamento das imagens. Pelos resultados, notamos que essas técnicas possuem resultados excelentes, tanto a contagem de pixels quanto os momentos de HU. Podemos citar como desvantagem de *Template Matching*, o fato de que quanto maior for o tamanho das instâncias, maior será o custo de processamento. Vemos isso na prática, quanto maior for o número de quadrantes maior será o custo para processar as imagens.

References

Diego Bertolini (2022). Dígitos. <https://drive.matlab.com/sharing/fbc1f0c4-11a6-49b4-87f5-1d660c4212ad>. Accessed: 21 set. 2022.

Italo José (2018). Knn (k-nearest neighbors). <https://medium.com/brasil-ai/knn-k-nearest-neighbors-1-e140c82e9c4e>. Accessed: 21 set. 2022.

Wikipedia (2022). Momentos invariantes de hu. https://pt.wikipedia.org/wiki/Momentos_invariantes_de_uma_imagem. Accessed: 16 set. 2022.